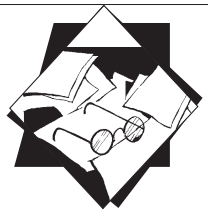

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В разделе публикуются методики и рекомендации, имеющие как общеметодологический, так и узкопредметный характер. Материалы этого раздела призваны помочь в практической организации учебного исследования самому широкому кругу воспитателей: профессиональным педагогам школ и учреждений дополнительного образования и родителям.

В этой рубрике предлагаются методические разработки авторов — участников всероссийских конкурсов педагогов, которые проводит Общероссийская Малая академия наук «Интеллект будущего».

В этом разделе вы:

- ***узнаете, как повысить интерес школьников к научному познанию окружающего мира на уроке физики;***
- ***познакомитесь с опытом использования цифровых лабораторий по физике;***
- ***узнаете о том, как интерактивные метапредметные плакаты на основе анимации способствуют развитию наглядно-образного мышления, воображения, внимания, понимания цвета, величины и формы, комбинаторных способностей;***
- ***познакомитесь с опытом формирования навыков осознанного чтения;***
- ***узнаете, как заинтересовать первоклассников изучением фонетики и орфографии;***
- ***узнаете, как помочь молодым специалистам в системе дополнительного образования.***

Урок-проект «Физика в быту. Шаги в историю»

Юлия Вячеславовна Андреева,
учитель физики МБОУ «СОШ № 15», г. Калуга

Не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одарённость, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской работе.
А. Н. Колмогоров

Веками складывались быт и культура наших предков. Мы, новое поколение, должны знать и продолжать традиции наших предков.

Цель урока: рассмотреть традиционную культуру, используя экспозиции и экспонаты музеев, литературу по краеведению; изучить, как использовались законы физики в быту, способствовать формированию чувства любви и уважения к родному краю, народным традициям.

Задачи:

- повышение интереса школьников к научному познанию окружающего мира;
- формирование у школьников целостного представления о природе и научного мировоззрения на основе знаний по физике;
- развитие способности учащихся к исследовательской деятельности;
- активизация внеклассной и внешкольной работы по физике;
- освоение сервисов сети Интернет;
- исследование применения законов физики при постройке дома, при создании колодца-журавля, при использовании простых механизмов в быту, при создании одежды.

Постановка проблемы: низкий уровень знания быта, культуры и неумение объяснять, какими законами физики пользовались наши прадеды, создавая своё жилище и предметы быта; необходимость применения законов физики в быту.

Методическая цель: содержание деятельности по проекту и подготовленный материал могут быть использованы для внеклассных мероприятий, а также на уроках физики в основной и средней школах.

Развивающая цель: в ходе работы над проектом его участники приобретают опыт социализации, коммуникации, деятельности; расширяют кругозор; учатся самостоятельному решению поставленных задач; выполняют задачи, сформулированные в виде проблемы.

Образовательная цель: получение новых знаний, умений, навыков за пределами программы. Апробация проекта осуществлялась в форме презентации проекта, проведения мероприятий по теме среди школьников во время проведения недели точных наук в школе.

Методы и формы работы:

- библиографический метод;
- визуальное наблюдение;
- поисковая работа;
- анализ и обработка полученных данных;
- описание быта.

Подготовительный этап: выбор темы проекта, определение цели и содержания проекта, определение форм выражения итогов проектной деятельности.

Посетив музеи, мы познакомились с бытом и традициями родного края. После чего задались вопросами: из какого материала строились дома? почему они хорошо сохраняли тепло? почему главной в доме была печь? как она нагревала жилище? как осуществлялась тяга? какие простые механизмы применяли в своём быту? почему долго не скисало молоко в крынках? почему так прославились изделия из козьего пуха? Так родилась идея создания проекта «Музей быта глазами физика». Определили цель работы: рассмотреть традиционную культуру, используя экспозиции и экспонаты музеев, литературу по краеведению; формировать у учащихся умение объяснять, как применяли наши предки физику при создании своих жилищ и предметов утвари.

Для достижения цели нужно решить ряд задач:

- изучить литературу по истории;
- провести с учащимися мероприятия, знакомящие их с бытом и традициями родного края;
- рассмотреть, как использовались законы физики при постройке жилищ, создании предметов быта.

Участники проекта поделились на теоретиков и практиков.

Этап I. *Планирование*: выработка плана действий, постановка конкретных задач.

Задачи, поставленные перед теоретиками:

- познакомиться с предметами быта и культурой донских казаков;
- описать предметы быта, хранящиеся в школьном музее;
- объяснить, какие физические законы использовали казаки при создании предметов быта, сформулировать задачи, появившиеся в ходе исследования музейных экспонатов, в дополнение к сборнику задач по физике В. И. Лукашика.

Задачи, поставленные перед практиками:

- подобрать иллюстрации с изображением старинных домов, колодца-журавля, колодца-ворота;
- найти в литературных произведениях описания жизни;
- описать предметы внутреннего убранства дома;
- разыскать старинные фотографии, иллюстрирующие быт.

Итог работы: создать макет колодца-журавля.

Цель создания: макет колодца-журавля будет применяться на уроках физики при прохождении темы «Рычаги».

Этап II. *Принятие решения*: сбор и уточнение информации, выполнение запланированных мероприятий.

Теоретики:

- изучили предметы быта, кухонной утвари, хранящиеся в школьном музее;
- нашли в Интернете описание дома, колодца-журавля, объяснили, какие законы физики использовались, подготовили подробное описание данных предметов.

Практики:

- подобрали иллюстрации с изображением старинных домов;
- нашли в литературных произведениях описания жизни, предметы внутреннего убранства дома;
- изготовили макет колодца-журавля.

Этап II. *Заключительный этап (обобщение и выводы)*.

«Музей старинного быта глазами юного физика» — так называется наша проектно-исследовательская работа. Изучая различные экспонаты, мы задались вопросом: как использовались эти предметы, как объяснить их применение с точки зрения физики. Что изучает физика? — Всё, что нас окружает. Применение законов физики безгранично. Наши предки не читали учебников по физике, не изучали физических законов. Но создавая свои жилища, создавая предметы быта, они, сами того не осознавая, использовали эти самые законы. Использовали свойства теплопроводности при строительстве дома, тёплой одежды (пуховые платки), удельную теплоёмкость (печь), Архимедову силу (естественная тяга). С помощью простых механизмов они старались облегчить тяжёлый деревенский труд. С помощью колодца-журавля или колодца-ворота поднимали воду из колодцев; чтобы достать тяжёлые чугуны из печи, использовали ухват, для переноски воды в вёдрах использовали коромысла. Все эти приспособления давали выигрыш в силе и расстоянии. Вместо холодильников применяли крынки. Через мельчайшие поры этой посуды жидкость проникала на поверхность и охлаждала сосуд и жидкость, находящуюся в нём.

Традиции, различные приспособления для облегчения работы передаются из поколения в поколение. И мы, потомки, хорошо знаем свои корни, помним традиции, и будем передавать их новым поколениям.

Приложение 1

Печь

Представьте дом, на крыше которого видна труба, проходящая в дом и соединяющаяся с печью. На фабриках и заводах, в деревенских домах используют естественный приток свежего воздуха — тягу. Топливо, сгорая в печи, нагревает воздух, находящийся внутри печи, при этом возникает разность давлений наружного и внутреннего воздуха. Плотность тёплого воздуха меньше плотности наружного воздуха, поэтому, нагревшись, воздух поднимается вверх и выходит через трубу, а свежий заходит в печь.

В качестве строительных материалов для печи использовали только глину и кирпич, но это не влияло на срок эксплуатации — печи служили своим хозяевам десятилетиями. В одной из цитат говорится: «Они были настолько прочными, что их трудно было разрушить молотком». Действительно, прочность кирпича, дополненная свойствами глины при обжиге превращаться в камень, конструктивные особенности и технология кладки — всё это делает отопительное сооружение почти вечным. Именно поэтому они и востребованы до сих пор. Традиционно для отопления дома использовалась печь с лежанкой. Внутри корпуса печи делались небольшие ниши, с помощью которых увеличивали отопительную поверхность, в них сушили травы, ягоды и грибы, хранили посуду.

Кирпич, из которого строили печь, обладал большой теплопроводностью, поэтому хорошо отдавал тепло, и печь обогревала весь дом.

Задача. Печь в доме строилась из кирпича. Если бы она была сделана из гранита, то на ощупь была бы теплее или холоднее и почему?

Ответ: Теплопроводность гранита выше, поэтому он быстрее забирает тепло от руки, и кажется холоднее. Кирпичная печь на ощупь теплее.

Задача. Почему печи в доме делали такими большими, что они занимали большую часть?

Ответ: Потому что большая печь отдаёт большее количество теплоты, и в доме от натопленной печи долго остаётся тепло.

Задача. Какими дровами быстрее можно натопить печь: берёзовыми, дубовыми или сосновыми?

Ответ: Удельная теплота сгорания дубовых дров больше, чем берёзовых и сосновых, поэтому быстрее можно натопить печь дубовыми дровами.

Задача. Трубы сделаны из кирпича. Если они были металлическими, тяга была бы больше или меньше?

Ответ: Металл обладает большей, чем кирпич, теплопроводностью, поэтому горячий воздух, поднимаясь по такой трубе, охлаждается быстрее, разница между поднимающимся горячим воздухом и холодным вверху становится меньше и тяга меньше.

Приложение 2

Рычаги: колодец-журавль и колодец-ворот

Колодец-журавль — колодец с особой разновидностью подъёмного механизма, называемой журавлём.

Журавль содержит рычаг с противовесом на одном плече и ведром для забора воды на другом плече. Масса противовеса выбирается так, чтобы вытаскивание наполненного ведра из колодца требовала минимальных усилий.

Журавль позволяет поднимать воду с гораздо меньшими затратами усилий, чем при использовании ворота, но применим, только если грунтовые воды находятся достаточно близко к поверхности, поскольку в противном случае требуется изготовление деталей такой большой длины, что сделать их из доступных материалов затруднительно.

Одним из первых таких приспособлений стал рычаг. Ещё первобытный человек превратил обычный шест в инструмент для поднятия тяжестей. Около 1500 года до нашей эры в Египте и Индии появляется шадуф — прародитель современных кранов, устройство для поднятия сосудов с водой. В России так же использовалось подобное устройство для поднятия воды из колодца и называлось оно «журавль».

Различают рычаги 1-го рода, в которых точка опоры располагается между точками приложения сил, и рычаги 2-го рода, в которых точки приложения сил располагаются по одну сторону от опоры.

Примерами рычага 1-го рода служат рычажные весы, качели, колодец-журавль. При увеличении соотношения между длиной плеча приложения силы и длиной плеча приложения нагрузки возрастает выигрыш в силе, но также возрастает и расстояние, которое требуется преодолеть. Впрочем, в некоторых случаях проигрыш в расстоянии может обернуться и выигрышем. Так устроен, например, колодец-журавль. Ведро с водой на верёвке закреплено на длинном плече перекладины, а усилие прикладывается к плечу гораздо более короткому. В результате перемещение короткого плеча на небольшое расстояние даёт возможность вытащить ведро из глубокого колодца и поднять его достаточно высоко.

При постройке прежде всего нужно определить размеры «журавля» для колодца. А это напрямую зависит от глубины шахты.

Очень важно правильно определить длину короткого и длинного плечей колодца-журавля.

В нижеприведённой таблице указаны размеры «журавля» с учётом глубины колодца.

Задача. Используя таблицу, определить, чему равно короткое плечо колодца, если колодец глубиной 7 метров? (*Если колодец глубиной 7 м, то короткое плечо должно иметь длину 3 м.*)

Другой разновидностью рычага является ворот.

Чаще всего его применяли для подъёма воды из колодцев. Ворот представляет собой цилиндр (барабан), к которому прикреплена рукоятка.

Выигрыш в силе, который даёт ворот, определяется отношением радиуса окружности, по которой движется рукоятка r_1, к радиусу цилиндра, на который наматывается верёвка r_2. $F_2/F_1 = r_1/r_2$.

Приложение 3

Предметы утвари — простые механизмы

1. Ухват

Ухват — это железное орудие, с помощью которого ставят в печь и достают тяжёлые чугуны и горшки. Он представляет собой железную изогнутую пластинку, которая крепится на длинной деревянной палке, чтобы хозяйка могла ставить в огонь и доставать из глубины печи чугуны со щами, кашей, водой. Обычно ухватов в доме было несколько, они были разного размера, для больших и маленьких горшков, и с ручками разной длины.

Глубина колодца h, м	Высота по оси B, м	Расстояние h1, м	Длинное плечо L, м	Короткое плечо L1, м	Масса противовеса m, кг
10	5,8	5,6	7,5	2,5	30
9	5,3	6	7,5	2,5	30
8	4,8	4,5	6	3	20
7	4,3	4,9	6	3	20
6	3,8	3,3	4,5	2,3	20
5	3,3	3,5	4,5	2,3	20
4	2,8	2,2	3	2	15
3	2,2	3	2,3	2	15

Управляться с ухватом могли опытные хозяйки. Здесь нужна была особая сноровка, ведь ухват — это рычаг, и в зависимости от веса чугунка надо было рассчитать силу, с которой давить правой рукой вниз, чтобы чугун с другой стороны не перевесил. Чем тяжелее чугун, тем ближе к нему надо было ухватиться левой рукой за ухват. Так как при этом второе плечо было длиннее, меньшую силу надо было приложить правой рукой, чтобы не уронить чугун. При увеличении соотношения между длиной плеча приложения силы и длиной плеча приложения нагрузки возрастает выигрыш в силе, но также возрастает и расстояние, которое требуется преодолеть.

Задача. Как лучше распределить плечи ухвата по длине, если чугун тяжёлый?

2. Коромысло

Коромысло — дугообразное деревянное приспособление для ручного ношения двух вёдер и других грузов. Коромысло кладётся на плечи и верхнюю часть спины и распределяет вес носимого груза пропорционально по всей поверхности спины.

Простейшая форма рычага в хозяйственных, бытовых делах — коромысло, рычаг весов, рычаг для переноски вёдер. Для бытовых целей казаки изготовляли коромысла разной формы; археологи находят большое количество дугообразных коромысел, их выгибали из распаренной древесины в форме дуги. Коромысло такого типа удобно ложилось на плечи женщины (центр тяжести располагался низко), а вёдра, надетые в специально вырезанные для этого выемки, почти не качались при ходьбе (вода не разливалась). При ношении вёдер на коромысле казачка должна была проявлять сноровку. Если вёдра были разной массы, то надо было ту часть коромысла, которая держала более тяжёлое ведро, сделать короче, то есть применить условие равновесия рычага.

Задача.

Вес ведра A = 40 Н.

Вес ведра B = 80 Н.

АО = 60 см.

Найти длину коромысла.

3. Безмен

Безмен — группа ручных весов с неравным рычагом и противовесом, позволяющих производить взвешивание, не используя гири. Конструкция русского (простого, скандинавского) безмена представляет собой стержень, на одном конце которого закреплён противовес (шарообразной, эллипсоидной, пирамидальной, кубической и др. форм), а на другом — крючок, к которому подвешивается груз или чаша. На стержень надета петля.

В процессе взвешивания безмен поднимается и удерживается за петлю, передвигая которую, необходимо добиться горизонтального положения коромысла. На стержне безмена нанесена шкала измерений, при этом значение массы обозначено не числами, а точками, обозначающими вес в фунтах. Шкала неравномерная: с увеличением массы взвешиваемого груза цена деления быстро увеличивается. Погрешность при взвешивании небольших грузов может составлять ¼–½ фунта. При определении веса груза тяжелее 20 фунтов велика вероятность серьёзной ошибки. С помощью безмена казачки до сих пор взвешивают козий пух и овечью шерсть. Безмен позволяет изменять плечо приложения силы, что делает использование весов более удобным.

4. Весло

Весло также работает по принципу рычага. Прикладывая меньшее усилие на длинном плече ручки весла, гребцы получают большее усилие на коротком.

Приложение 4

Почему не скисает молоко в крынке

Наиболее характерным для стола было разнообразие молочных продуктов. Хранили молоко в керамической посуде. Из общераспространённой молочной посуды домашнего производства следует назвать высокую кринку. Почему молоко в такой посуде долго не скисало? Потому что влага, просачивающаяся через микропоры обожжённой глины, увлажняет поверхность крынки и, испаряясь, охлаждает сосуд и молоко, находящееся в этом сосуде. А холодное молоко дольше хранится. Если сосуд дышит, сохраняет воду прохладной даже в сильную жару, значит, мастер — настоящий умелец.

Итог урока: защита мини-проектов.